

PAT-NO: JP401114822A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01114822 A

TITLE: MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: May 8, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TANIGUCHI, SEIICHI

YOKOYAMA, KAZUO

ITAGAKI, SETSUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP62272500

APPL-DATE: October 28, 1987

INT-CL (IPC): G02F001/133, G02F001/13

US-CL-CURRENT: 349/84, 349/153 , 349/FOR.113

ABSTRACT:

PURPOSE: To almost completely seal a liquid crystal cell by a simple manufacturing method by providing a process for pressing a liquid crystal by a pressure body and injecting a liquid crystal, and a process for pressing the liquid crystal cell by the pressure body, and applying an adhesive agent for sealing to a liquid crystal injection port.

CONSTITUTION: A liquid crystal cell 1 is inserted and held by pressure bodies 2, and placed in a cassette which can be pressed. When a knob 6 is

rotated, a spring 5 which has contracted is restored and presses the pressure body 2 and as a result, the liquid crystal cell is pressed. In case of injecting a liquid crystal, the injection port of the liquid crystal cell is immersed into a liquid crystal reservoir in a vacuum and when it is set to the atmospheric pressure in its state, the inside of the liquid crystal cell goes to vacuum, and by a difference of the atmospheric pressure, the liquid crystal is injected into the inside of the liquid crystal cell. In such a state, furthermore, extending from the liquid crystal injecting process to the adhesive agent hardening process for sealing, the liquid crystal cell is pressed by the pressure body, a gap of the liquid crystal cell is corrected, and thereafter, a temperature management is executed. In such a way, uniform liquid crystal layer thickness of a picture element part of the liquid crystal cell can be obtained and a uniform and stable image can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平1-114822

⑤ Int. Cl.⁴G 02 F 1/133
1/13

識別記号

3 2 2
1 0 1

庁内整理番号

7370-2H
7610-2H

④ 公開 平成1年(1989)5月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑬ 発明の名称 液晶表示装置の製造方法

⑰ 特 願 昭62-272500

⑱ 出 願 昭62(1987)10月28日

⑲ 発 明 者 谷 口 誠 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑲ 発 明 者 横 山 和 夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑲ 発 明 者 板 垣 節 夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 ⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
 ㉑ 代 理 人 弁理士・中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

液晶表示装置の製造方法

2、特許請求の範囲

1組の電極付基板と前記基板間に介在する基板貼合せ用の接着剤・スペーサとからなる液晶セルを製造し、かつ前記ガラス基板間に液晶を注入し、基板貼合せ用の前記接着剤の一部を開放した液晶注入口に存在する封止用の接着剤からなる液晶表示装置を製造する際、前記液晶セルを加圧体で加圧し液晶を注入する工程と、前記液晶セルを加圧体で加圧し温度 t_1 °Cの状態では封止用の前記接着剤を前記液晶注入口に塗布する工程と、前記液晶セルを加圧体で加圧し温度 t_2 °Cの状態では封止用の前記接着剤を塗布した前記液晶セルを静置する工程と、前記液晶セルを加圧体で加圧し温度 t_3 °Cの状態では封止用の前記接着剤を硬化する工程とからなり、

$$t_1 > t_2 \geq t_3$$

の関係を有し、かつ t_3 °Cが常温以上であることを

特徴とした液晶表示装置の製造方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は文字あるいは画像表示用の液晶表示装置の製造方法に関し、特に各画素部の液晶層の厚さを一定にし均一な画像を得る構造の液晶表示装置の製造方法に関するものである。

従来の技術

従来の技術としては例えば特開昭56-146122号公報に示されているように液晶セル内にスペーサを分散し常温および大気圧中における液晶セルの内圧を大気圧より小さくする液晶表示装置の製造方法がある。この方法を用いた場合、液晶セルの2枚の基板が接触しないようにスペーサを液晶セル内に分散する。

また他の従来の技術としては例えば特開昭58-193518号公報に示されているように液晶セル内のシールに含ませるスペーサの径を液晶セル内に分散するスペーサの径より大きくし、常温および大気圧における液晶セルの内圧を大気圧よ

り小さくする液晶表示装置の製造方法がある。この方法を用いた場合、液晶セルの2枚の基板が接触しないように液晶セル内に分散し特に信頼性面からシール近傍のひきしめ効果を得るためシールに含ませるスペーサの径を液晶セルに分散するスペーサの径より大きくする。

ここで常温および大気圧における液晶セルの内圧を大気圧より小さくする方法は2通りある。まず第1の方法は液晶セルと液晶を常温より高い温度で加熱し液晶セルを封止すると液晶と液晶セル内の液晶の熱収縮差により液晶セル内が減圧状態になりスペーサを介して2枚の基板間の液晶層を一定にする方法である。また第2の方法は、液晶セル内に液晶を注入した後に強制的に液晶の一部を排出し封止することにより大気圧で液晶セルの内圧を大気圧より小さくする方法である。しかしながら第1の方法において液晶セル内の液晶の容積に対する熱収縮の容積は微小であり2枚の基板が接触する程度の熱収縮の効果を得るには液晶セルと液晶をかなり高い温度で加熱しなければなら

圧するのは困難であると思われる。

また、他の従来の技術としては、例えば特開昭60-20724号公報に示されているように、液晶セルの液晶封入口に液晶を注入した後に封止する工程において、常温よりも10~25℃高い温度に保持して光硬化型樹脂を塗布し、さらに常温に冷却した後常温よりも約5℃以上は上昇しないような条件で硬化させ封止させたものである。第7図は従来例の液晶セルの温度と工程の関係図と液晶セルの平面図を示したものである。区間aは液晶注入工程を示している。区間bは液晶注入工程から封止用の接着剤塗布工程に移動する際、液晶セルの温度が低下することを示している。区間cは封止用の接着剤硬化工程に至るまで温度を常温から上昇させることを示している。この時、液晶セル31に吸入された封止用の接着剤32は液晶33の体積の熱膨張により逆流する。区間dは封止用の接着剤硬化工程であり、常温より5℃以下の温度であることを特徴としている。基板貼合せ用の接着剤34の一部に設けた液晶注入口35

ないという不利な点がある。例えば液晶セルを加熱し液晶を液晶セルに注入すると同時に液晶は加熱されるが、液晶の組成変形が起らない温度内に調整する必要がある。一般の液晶の組成変化が生じる温度は約90℃程度である。液晶セルの基板に硼酸系ガラスを用いたとするとこの熱膨張率は約 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、また液晶の熱膨張率は約 $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ である。したがって桁数が異なるためガラスの熱膨張は無視し液晶の熱膨張に着眼すると、液晶セルの体積は約10mm³ならば高々70℃の温度差では体積変化は約0.1mm³である。それに対して液晶セルの基板のそりは3μm程度であり、そりを平板化するための体積変化は約11mm³必要であるから液晶の体積変化のみでは液晶セルの基板のそりを平板化することは困難であると思われる。

また第2の方法において、液晶の排出口が基板上にある場合液晶セル内を減圧するのに適した方法であるが、液晶の注入口が基板間にある場合特に基板上に排出口を設けない限り液晶セル内を減

に封止用の接着剤32を塗布し温度降下にともなう液晶の体積収縮により液晶セル内に吸入する。第7図(b)は第7図(a)のA部の詳細を示す図であり、液晶注入後、封止用の接着剤を塗布した後の液晶セルの状態を示す。液晶セル31に液晶33が充填され、封止用の接着剤32が液晶セル内に吸入されている。以上のようにこの方法を用いて、常温に戻した後温度を上げるような条件のもとで液晶セルを製造した場合、封止に用いた接着剤は一端液晶セル内に吸入されるが第7図(c)に同図(a)のB部を詳細に示すように逆流し、封止用に用いた接着剤の逆流跡36を形成し、封止として信頼性に欠け、程度のひどい場合には封止しているにもかかわらず封口用の接着剤の逆流により液晶セル内と外部を結ぶ通路が形成され、液晶セル内に気泡を流入するという不備が生じるものである。

発明が解決しようとする問題点

このような従来の液晶表示装置の製造方法では、常温および大気圧中で液晶を注入した液晶セルの内圧を大気圧より小さくしかつ画素部の均一な液

晶層を得ることは液晶の熱収縮差を利用するだけでは困難であった。また封止用の接着剤を液晶セル内に吸入することは液晶の熱収縮差を利用することで実現できたが封止用の接着剤が液晶セル内に吸入後逆流することなく硬化することもきわめて困難であった。

問題点を解決するための手段

本発明の上記問題点を解決するための手段は次のようになる。1組の電極付基板と前記基板間に介在する基板貼合せ用の接着剤・スペーサとからなる液晶セルを製造し、かつ前記ガラス基板間に液晶を注入し、基板貼合せ用の前記接着剤の一部を開放した液晶注入口に存在する封止用の接着剤からなる液晶表示装置を製造する際、前記液晶セルを加圧体で加圧し液晶を注入する工程と、前記液晶セルを加圧体で加圧し温度 t_1 °Cの状態では封止用の前記接着剤を前記液晶注入口に塗布する工程と、前記液晶セルを加圧体で加圧し温度 t_2 °Cの状態では封止用の前記接着剤を塗布した前記液晶セルを静置する工程と、前記液晶セルを加圧体で

加圧し温度 t_3 °Cの状態では封止用の前記接着剤を硬化する工程とからなり、

$$t_1 > t_2 \geq t_3$$

の関係を有し、かつ t_3 °Cが常温以上であることを特徴とするものである。

作用

この技術的手段による作用は次のようになる。すなわち液晶セルを加圧体で加圧することにより液晶セルの基板の大きなそりを平板化し、液晶セルの中に注入封止した液晶を加熱後常温に空冷することにより液晶の熱収縮が起り常温および大気圧中で液晶セルの内圧が大気圧より小さくなり、液晶セルの基板の残存するそりが是正されて、液晶セル中の画素部の均一な液晶層を得るものである。また液晶セルを加圧体で加圧した状態で加熱し液晶を注入し、封止用の接着剤を液晶注入口に塗布し、加熱温度を低下させ封止用の接着剤を液晶セル内に吸入させる。さらに封止用の接着剤を吸入させた際の温度以下で硬化させることによりパネル内に吸入された封止用の接着剤が逆流する

こともなくほぼ完全な封止を得るものである。

実施例

以下、本発明の一実施例について図面に基いて説明する。本発明の製造方法に基づいて製造した液晶表示装置を第5図と第6図に示す。

第5図において、液晶表示装置は透明電極19とその上に配向膜20が付いた前面ガラス板21と、TFT素子(薄膜トランジスタで構成され画素電極の印加電圧のスイッチングに用いるトランジスタ素子)部22および画素部23とその上に配向膜24が付いた液晶表示用基板25との間に、周辺部には予め所定のスペーサが混合されたシール剤26があり、シール剤21に囲まれたパネル中に液晶27、多数のスペーサ28が存在している。そして偏光板29、30が前面ガラス板21と液晶表示用基板25の両面に貼り付けられることにより構成される。

第6図は、基板25側の構造を示すもので、GはTFT素子のゲート電極、Iは絶縁膜、Aはアモルファスシリコンよりなるチャンネル活性部、

Mはソース、ドレイン電極である。

ここで液晶セルを加圧体で加圧した状態で、封止用の接着剤を液晶セルの液晶注入口に塗布封止することについて説明する。第1図は本発明の一実施例を示すための液晶セルとカセットの斜視図である。液晶セル1は加圧体2に挟まれ、加圧可能なカセットの中に配置する。ここで簡単にカセットの構造を説明する。カセットは5枚の側板3からなる容器を形成し、1枚の側板3aの中央部に穴4があり、ばね5、ノブ6、ノブの回転を滑らかにするための針状ころ軸受7、回転機構を直進機構に変換するリンクボール8、ばねずれ防止板9から構成されており、ノブ6を回転すると縮んでいたばね5が復元し加圧体2を押圧し、結果として液晶セルが押圧されるという構造である。これに用いたばね5は押圧5kgになるように設計した。

第2図は液晶セルの斜視図である。2枚の基板10、11間に基板貼合せ用の接着剤12が介在しており、接着剤の一部を開放し液晶注入口13

を設けた。第3図は第2図に示す液晶セル1を収納したカセットの側面図である。液晶セルの注入口13から液晶を注入させるために、また封止用の接着剤を塗布させるためにカセットの側板3の一部を切り取ったものである。第4図は本発明の製造方法に基づく液晶セル温度と工程の関係図と液晶セルの平面図を示したものである。第4図(a)に基づいて説明する。液晶を注入する方法は、真空中で液晶溜めに液晶セルの注入口を浸漬させ、その状態で大気圧にすると液晶セル内部は真空であり大気圧差で液晶セル内部に液晶が注入されるというものである。本発明はさらに液晶注入工程から封止用の接着剤硬化工程まで液晶セルを加圧体で押圧し液晶セルの間隙を是正し、その上に温度管理を行うものである。区間aは液晶注入工程を示している。この時の液晶セルの保温温度は50℃程度である。液晶セルを収納したカセットは熱容量が大きいので加熱しにくいことがあるため液晶注入前に液晶セルを収納したカセットを55℃程度で15分間加熱する。次に熱容量が大

塗布後液晶注入口の断面積が約0.02mm²の場合、塗布後約10分程で1mm程封止用の接着剤が吸入される。封止用の接着剤に8000cps程度の粘度の紫外線硬化型樹脂を用いるか、あるいは同程度の粘度の熱硬化型のエポキシ樹脂を用いた。封止用の接着剤を塗布する温度は約45℃であり、保温するためにホットプレート上にカセットを設置した。前述したようにカセットは熱容量が大きいので温度降下が徐々にかかるので、封止用の接着剤塗布後10分程度静置している場合には決して室温に至ることはない。封止用の接着剤がパネル内に吸入されたことを確認後封止用の接着剤を硬化する。この状態を第4図(a)のB部の詳細を示す同図(b)に示す。紫外線硬化型樹脂を用いた場合、紫外線を照射することにより硬化できる。硬化条件を100mW/cm²、3分とした。この時の温度は約40℃であり紫外線ランプの輻射熱により温度が維持された。また熱硬化型樹脂の場合、紫外線硬化の場合と同様に約40℃の温度で60分程度炉中にて液晶セルをカセットに収納し保温するこ

きいので温度降下しにくい上に、前述したように保温するため温度保存の効果が得られやすい。区間bは液晶注入工程から封止用の接着剤塗布工程に移動する際、液晶セルの温度が降下することを示している。区間cは封止用の接着剤塗布工程を示している。次に封止用の接着剤をシリンジの中に入れディスペンサにより吐出させ液晶注入口に塗布する。区間dは封止用の接着剤塗布工程を経て硬化工程までの液晶セルの温度が降下することを示している。ここで熱容量の大きいカセットでは温度降下が徐々にかかるもので温度降下にもなって液晶の体積収縮が生じパネル内に封止用の接着剤が吸入される。この状態を第4図(a)のA部の詳細を示す同図(b)に示す。基板貼合せ用の接着剤14の一部に設けた液晶注入口15に封止用の接着剤16を塗布し温度降下にもなると液晶の体積収縮により液晶セルに吸入する。第4図(b)は液晶注入後、封止用の接着剤を塗布した後の液晶セルの状態を示す。液晶セル17に液晶18が充填されている。

とにより封止用の接着剤を硬化した。液晶注入口の大きさや数を変えることにより時間は変化すると思われるが、温度条件はほぼ満足できるものと思われる。実験的に加熱状態で液晶を注入し常温で封止用の接着剤を塗布硬化した場合も封止用の接着剤は液晶セル内に所定の量が吸入され、かつ面質に直接影響を与える液晶セルの厚みのむらはなかった。以上の実施例から、液晶を加圧体で加圧する温度を t_1 ℃、封止用の接着剤を塗布する温度を t_2 ℃、封止用の接着剤を硬化する温度を t_3 ℃とした場合、

$$t_1 > t_2 \geq t_3$$

の関係のもとで、ほぼ完全な封止ができる液晶表示装置を製造できることがわかった。

また加圧体の材質は剛体であるか、または柔構造であることが考えられるが、特に今回用いた材質はアルミニウムである。平滑な面を有する剛体が望ましいためであるが、理想的な押圧方式として、シリコンゴム等の柔構造の加圧体も望ましいものである。液晶セルを加圧体で加圧する理由は、

液晶セルのそりを平板化するためであり、 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ より小さな圧力で平板化できることによる。加圧体なしで、液晶を注入封止まで行くと液晶セルのギャップは正確に得られない。液晶セルのギャップを形成するためには、液晶セルを加圧したまま封止するか、あるいは無荷重の状態では液晶を注入後加圧しなければならない。

このように本実施例によれば、封止用の接着剤が液晶セル内に吸入後逆流することなく硬化することができ、かつ液晶の体積収縮を利用し常温にて液晶セルの内圧を大気圧より小さくし液晶表示装置の間隙を均一に形成できるという効果を有する。

発明の効果

以上述べてきたように本発明によれば、きわめて簡易な製造方法で液晶セルをほぼ完全に液晶封止でき、液晶セルの画素部の均一な液晶層厚を得ることができかつ均一で安定した画像を得ることができ、実用的にきわめて有用である。

4、図面の簡単な説明

28……スペーサ、29・30……偏光板、31……液晶セル、32……封止用の接着剤、33……液晶、34……基板貼合用の接着剤、35……液晶注入口、36……接着剤の逆流跡。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第1図は本発明の一実施例における液晶セルとカセットの斜視図、第2図は液晶セルの斜視図、第3図は第2図に示す液晶セルを収納したカセットの側面図、第4図は本発明の製造方法に基づく液晶セル温度と工程の関係および液晶セルを示す説明図、第5図は本発明の一実施例における液晶セルの断面図、第6図は液晶セルの基板の断面図、第7図は従来例の液晶セルの温度と工程の関係および液晶セルを示す説明図である。

1……液晶セル、2……加圧体、3……側板、4……穴、5……ばね、6……ノブ、7……針状ころ軸受、8……リンクボール、9……ばねずれ防止板、10・11……基板、12……貼合せ用の接着剤、13……液晶注入口、14……基板貼合せ用の接着剤、15……液晶注入口、16……封止用の接着剤、17……液晶セル、18……液晶セル、19……透明電極、20……配向膜、21……前面ガラス板、22……TFT素子部、23……画素部、24……配向膜、25……液晶表示用基板、26……シール剤、27……液晶、

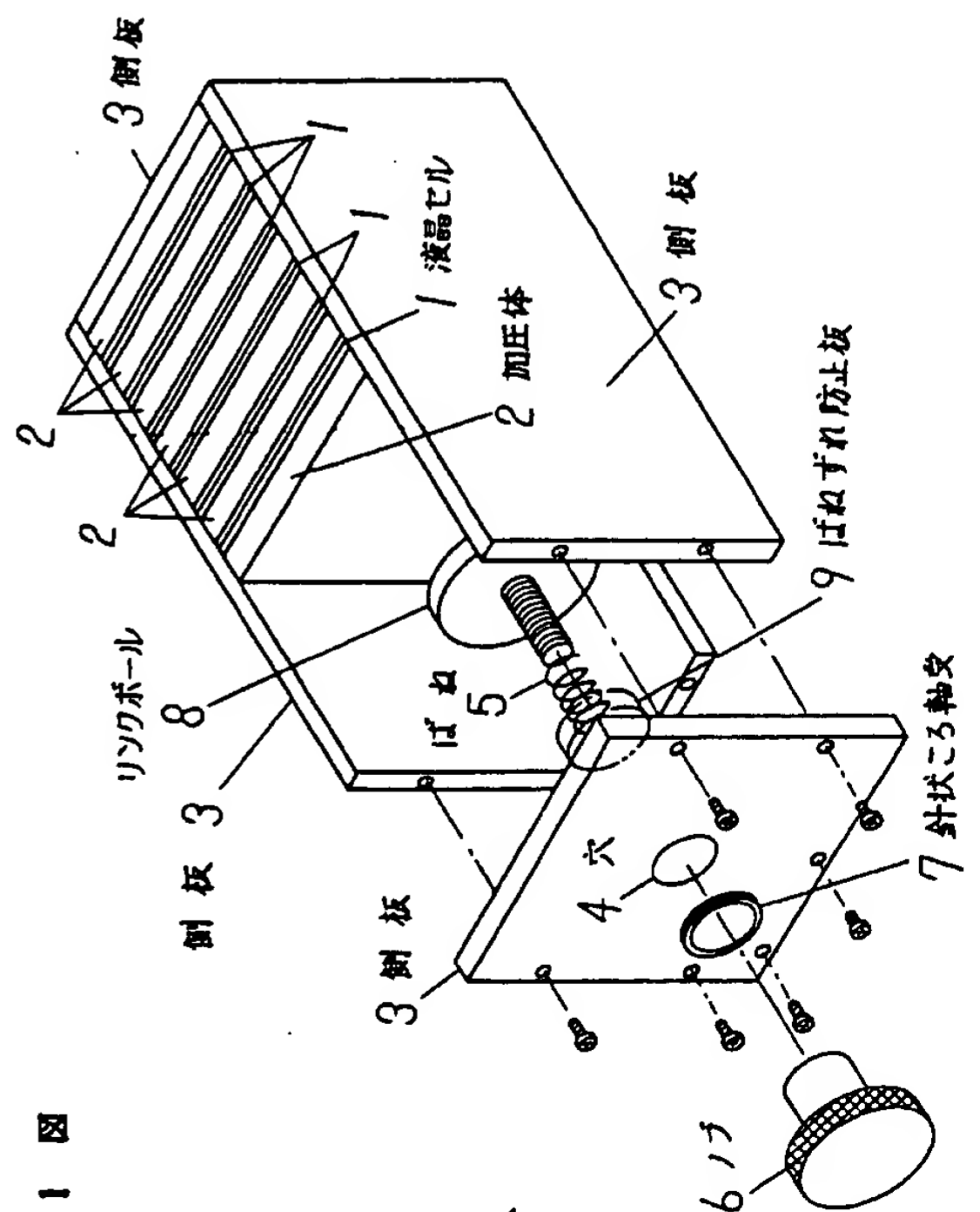
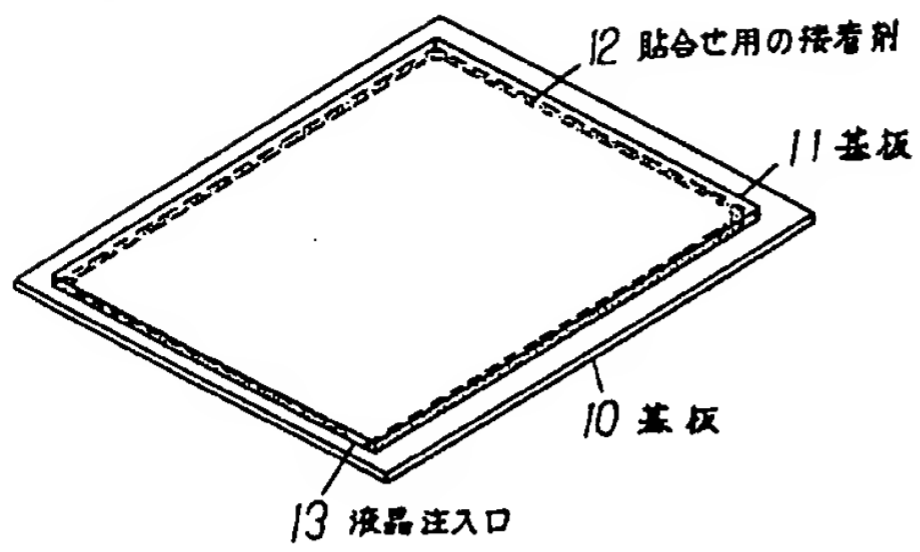
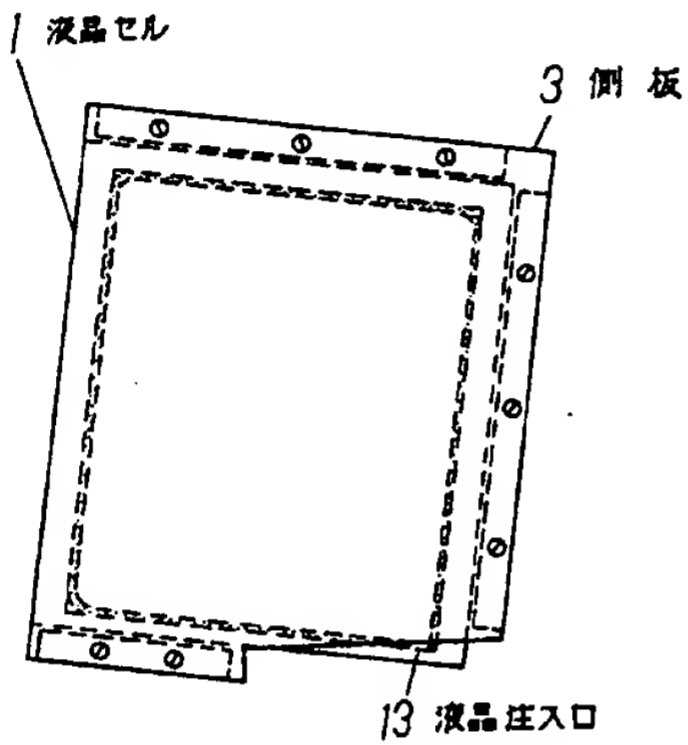


図
1
概

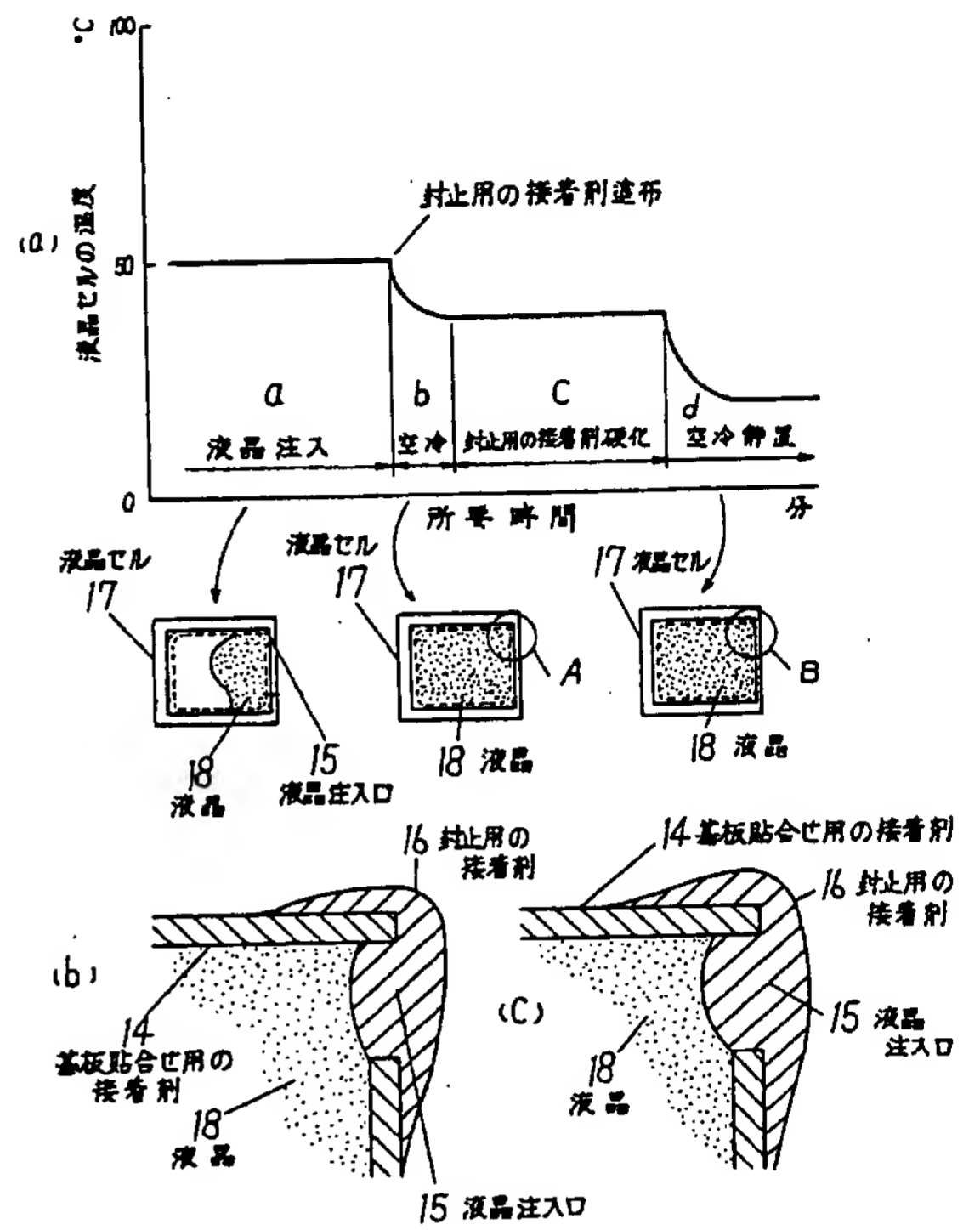
第 2 図



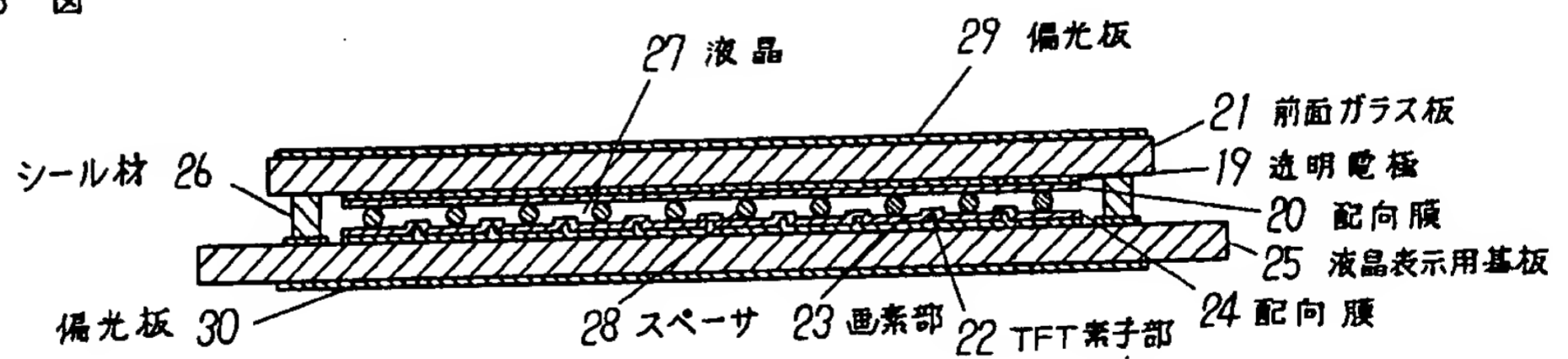
第 3 図



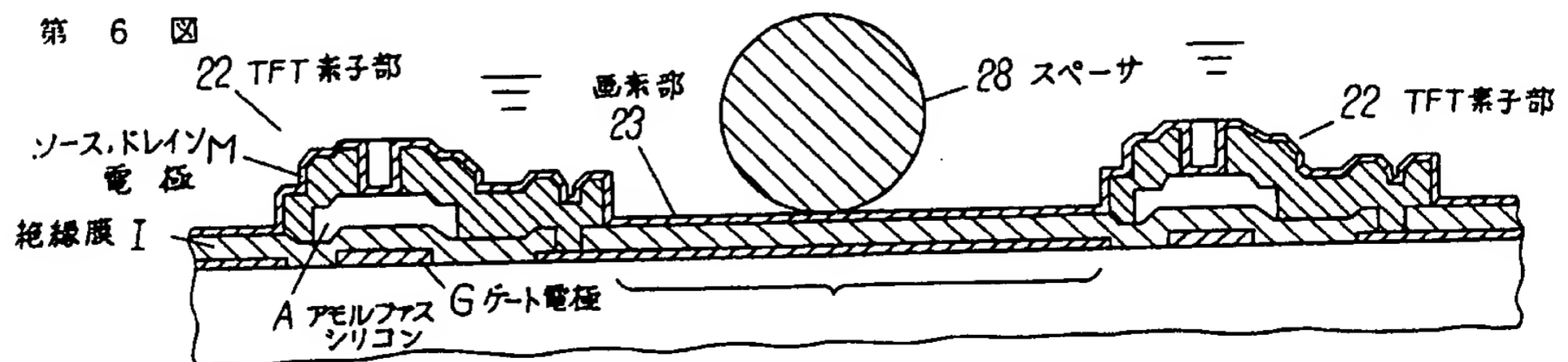
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

